

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 10.9.2003

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021896

Tekemispäivä
Filing date

24.10.2002

Kansainvälinen luokka
International class

H04R

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Vesitiivis kaiutintoimintoon sovelias akustiikkarakenne"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppaja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

C2

Vesitiivis kaiutintoimintoon sovelias akustiikkarakenne

Keksinnön kohteena on pöly- ja vesitiiveydeltään IP 67 -luokkaa oleva, kaiutintoimintoon soveltuva akustiikkarakenne, joka käsittää laitteen rungossa sijaitsevat, toisiinsa yhteydessä olevat kaksi erillistä onteloa kaiutinvälineitä ja erotinvälineitä var-

5 ten. Keksinnön kohteena on myös akustiikkarakennetta hyödyntävä laite.

Solukkoverkon päätelaitteita voidaan hyödyntää hyvin erilaissa käytöolosuhteissa. Päätelaitteita halutaan enenevässä määrin käyttää myös sellaisissa olosuhteissa, joissa käytettävä laite voi joutua kosteudelle tai hienojakoiselle pölylle alttiiksi.

10 Niinpä markkinoille on tullut päätelaitteita, joissa sen kuoriosat muodostavat yleensä kahdesta erillisestä osasta koonun pöly- ja vesitiiviin rakenteen. Myös päätelaitteen sisältämä kaiutinelementti jää tämän vesitiiviin rakenteen sisään.

Tällainen rakenne on joissakin suhteissa ongelmallinen. Ensiksikin tällaisessa ratkaisussa kaiutinelementin tuottama äänentaso jää niin pieneksi, että päätelaitteen

15 käyttäjä joutuu pitämään sitä korvansa läheisyydessä. Päätelaitetta ei voida käyttää kaiutintoimintaisena (engl. hands free), koska sen tuottama äänentaso ei ole riittävä tällaiseen käyttöön.

Kaiutinelementin suojaaminen pöly- ja vesitiiviiksi tarkoittaa yleensä sitä, että kaiutinelementin eteen joudutaan asettamaan tiivis kalvo, joka tukirakenteineen aiheut-

20 taa sen, että päätelaite joudutaan suunnittelemaan ja valmistamaan muutamaa millimetriä paksummaksi, jotta mainittu erotuskalvo saataisiin oikealle etäisyydelle kaiutinelementistä.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on saada aikaan pienikokoinen pöly- ja vesitiivis kaiutintrakenne, jonka tuottama äänenpaine on niin suuri, että sen avulla voidaan

25 toteuttaa edullisesti kaiutintoimintainen solukkoverkon päätelaite.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan järjestelyllä, jossa pöly- ja vesitiivis erotuskalvo on sijoitettu erilliseen, varsinaisen kaiutinelementin sivusuunnassa vieressä olevaan onteloon, jonne varsinaisella kaiutinelementillä tuotettu äänenpaine ohjataan. Erotuskalvo erottaa kaiutinelementin pöly- ja vesitiiviisti päätelaitteen ulkopuolisesta

30 tilasta. Erotuskalvo toimii toisaalta myös äänentuottoelementtinä, ja sen mitoituksella on vaikutus aikaansaatavaan äänenpaineeseen. Keksinnön mukaisella järjestelyllä aikaansaattava äänenpaine on riittävä kaiutintoimintaisen päätelaitteen aikaansaamiseksi.

Keksinnön etuna on, että sen avulla voidaan toteuttaa kaiutintoimintaan soveltuva pienikokoinen pöly- ja vesitiivis kaiutinrakennus esimerkiksi kannettavissa laitteissa.

Lisäksi keksinnön etuna on, että sen avulla aikaansaatava äänenpaino laitteen ulkopuolella on suurempi kuin tekniikan tason mukaisilla ratkaisuilla.

- 5 Lisäksi keksinnön etuna on, että sijoittamalla sekä erotusvälineenä että äänentuottovälineenä toimiva erotuskalvo kaiutinelementin vieressä olevaan keksimön mukaiseen onteloon voidaan mainittu erotuskalvo mitoittaa varsinaisesta kaiutinelementistä riippumatta, ja näin voidaan kaiutinrakenne mitoittaa aina sellaiseksi, että halutut akustiset ominaisuudet saavutetaan.

- 10 Lisäksi keksinnön etuna on, että vierekkäin aseteltujen onteloiden avulla voidaan laitteesta ulostulevan äänien sijoitus valita vapaasti esim. laitteen sivusta tai päältä.

Lisäksi keksinnön etuna on, että myös varsinaisen kaiutinelementin sijoitusontelo voidaan vapaasti mitoittaa akustisten tavoitteiden saavuttamiseksi.

- 15 Lisäksi keksinnön etuna on, että päätelaite voidaan valmistaa useita millimetrejä ohuemmaksi kuin tekniikan tason mukaisilla vesi- ja pölytiivillä kaiutinrakenteilla on mahdollista.

- 20 Keksinnön mukaiselle kaiutinjärjestelylle on tunnusomaista, että erotinvälineisiin kuuluva erotuskalvo on järjestetty toimimaan samanaikaisesti sekä pölyn ja veden erotusvälineenä että äänentuottoelementtinä.

Keksinnön eräitä edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

- 25 Keksinnön perusajatus on seuraava: Päätelaitteen kaiutinvälineet sijaitsevat edullisesti muovisesta materiaalista valmistetussa päätelaitteen rungossa omassa ontelossaan, jota jäljempänä kutsutaan ensimmäiseksi onteloksi, joka on mitoitettu haluttujen akustisten ominaisuuksien saavuttamiseksi. Pölyn- ja vedenesto-/tiivistyselimenä käytettävä erotuskalvo sijoitetaan päätelaitteen runkoon muodostettuun toiseen onteloon, joka on kaiutinvälineille varatun ensimmäisen ontelon vieressä sivusuunnassa oleva erillinen ontelo. Kaiutinelementin sijoituspaikkana toimivasta ensimmäisestä ontelosta johtaa ensimmäinen aaniie tähän toiseen onteloon, johon erotuskalvo on sijoitettu. Erotuskalvolla ontelo jaetaan edullisesti kahteen toisistaan pöly- ja vesitiivisti erotettuun osatonteluun. Näin muodostuneista osa-onteloista en-
- 30

5 ensimmäinen osaontelo on suorassa yhteydessä kaiutinvälineiden sijoitusontelosta tulevaan ensimmäiseen äänitiehen. Tämän ensimmäisen äänitien kautta kaiutinelementin aikaansaamat ääniaallot johdetaan ensimmäiseen osaonteloon. Kaiutinvälineiden aikaansaamat ääniaallot saavat myös toisessa ontelossa olevan erotuskalvon
10 värähtelemään. Erotuskalvon liike saa aikaan paineenvaihteluita toisessa osaontelossa, josta on järjestetty avoin toinen äänitie päätelaitteen ulkopuolelle. Tämä toinen äänitie on edullisesti mitoitettu haluttujen äänentoisto-ominaisuuksien saavuttamiseksi. Päätelaitteen ulkopuolinen pöly ja vesi pääsee ainoastaan tähän toiseen osaonteloon, koska erotuskalvo estää niiden pääsyn ensimmäiseen osaonteloon, ja
15 siten myös estyy niiden pääsy kosketuksiin itse kaiutinvälineiden kanssa.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti. Selostuksessa viitataan ohjeisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää esimerkinomaisesti laitetta, jossa keksinnön mukaista pöly- ja vesitiivistä akustiikkarakennetta käytetään,

15 kuva 2 esittää esimerkinomaisesti keksinnön mukaiseen järjestelyyn kuuluvan kaiutinelementin ja pöly- ja vesitiivistysvälineiden erään mahdollisen sijoituksen laitteen rungossa,

kuva 3a esittää keksinnön mukaiseen järjestelyyn kuuluvaa erotuskalvon kiinnityspevyä,

20 kuva 3b esittää kuvan 3a kiinnityspevyä nähtynä sen toiselta puolelta,

kuva 3c esittää esimerkinomaisesti kuvaan 3a merkittyä erotuskalvon kiinnityspevyä siihen kiinnitettyine erotuskalvoineen sivusuunnasta nähtynä leikkauksessa F-F,

kuva 4 esittää esimerkinomaisesti kuvan 2 laitteen rungon leikkausta A-B toisen
25 ontelon kohdalta rungon sivusuunnasta nähtynä ja

kuva 5 esittää esimerkinomaisesti kuvan 2 laitteen rungon leikkausta C-D ensimmäisen ontelon kohdalta rungon sivusuunnasta nähtynä.

Keksinnön mukaista pöly- ja vesitiivistä akustiikkarakennetta/kaiutinjärjestelyä kuvataan seuraavassa pääosin esimerkeillä, jotka liittyvät esimerkinomaiseen solukko-
30 verkon päätelaitteeseen. Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön mukaista akustiikkarakennetta/kaiutinjärjestelyä voidaan hyödyntää myös muissa äänentoistoa vaativissa laitteissa, jotka voivat olla joko kiinteästi paikalleen asennettuja tai

- liikkuvia laitteita. Esimerkkejä tällaisista laitteista ovat robotti- tai pikapuhelimet, pienet kannettavat audiolaitteet ja radiovastaanottimet. Keksinnölle on olennista se, että sen avulla voidaan laitteeseen liittyvä kaintinelementti erottaa pöly- ja vesitiiviisti laitteen ulkopuolisesta ympäristöstä. Tätä laitetta voidaan edullisesti hyödyntää myös kaiutintoimintaisena laitteena. Tällä tarkoitetaan sitä, että laitteesta kuultaviin saatava äänentaso on niin suuri, että se riittää laitteella toistettun viestin tai signaalin ymmärtämiseen myös silloin, kun laitetta ei pidetä vastaanottajan korvan läheisyydessä. Pöly ja vesitiiviysluokka, joka keksinnön mukaisella järjestelyllä on saavutettavissa, on suojausluokka IP 67.
- 10 Kuvassa 1 on esitetty esimerkinomaisesti keksinnön mukaisen akustiikkarakenteen hyödyntämistä solukkoverkko päätelaitteen kaiutinjärjestelyssä. Päätelaitteeseen kuuluvien muiden osien kuten näppäimistön ja näytön suojaukseen pölyn- ja vedenpitävästi voidaan edullisesti soveltaa muita tunnettuja menettelyitä. Kuvassa 1 esitetään ainoastaan keksinnön mukaiseen kaiutinjärjestelyyn kuuluvia osia.
- 15 Kuvassa 1 esitetään viitteellä 100 päätelaitteen runkoa sen taustapuolelta nähtynä. Se on valmistettu edullisesti ruiskupuristamalla sopivasta muovilaadusta. Päätelaitteeseen kuuluvat sähköiset ja mekaaniset osat liitetään rungon 100 yhteyteen, jolloin saadaan muodostettua toimiva päätelaite. Kuvan 1 esittämästä suunnasta nähtynä runkoon 100 on tehty oleellisesti pyöreä sylinterimäinen ontelo 110, jäljempänä toinen ontelo, jonne keksinnön mukaiseen järjestelyyn kuuluvat erotinvälincet, erotuskalvo 125 ja sen yhteyteen edullisesti kuuluva kiinnityslevy 120, asetetaan. Toinen ontelo 110 on muotoiltu siten, että erotuskalvo 125 ja kiinnityslevy 120 saadaan asetettua tähän toiseen onteloon halutulle kohdalle. Toisella ontelolla 110 on kiinteä runkoon 100 kuuluva pohja, joka ei näy kuvassa 1, koska se on päätelaitteen kuvassa 1 näkymättömällä etupuolella. Lisäksi kuvassa 1 on nähtävissä kansiosa 140, jonka yhteyteen voidaan edullisesti yhdistää esimerkiksi päätelaitteen antenniin kuuluvia piirijärjestelyjä. Kuvassa 1 on esitetty myös tiivistysosa 130. Sen avulla saadaan kansiosa 140 ja toinen ontelo 110 halutuilta osin suljettua pöly- ja vesitiiviisti päätelaitteen runkoa 100 vasten. Tiivistysosa 130 on edullisesti pehmeää materiaalia, jonka molemmilla pinnoilla on edullisesti liimamaista materiaalia.
- 20
- 25
- 30
- Viitteellä 113 esitetään ontelosta 110 tulevaa äänitietä, jäljempänä siitä kutsutaan toiseksi äänitieksi, josta kaiutinjärjestelyllä aikaansaadut ääniaallot poistuvat päätelaitteesta. Tämän toisen äänitien 113 rakenne on suunniteltu siten, että sen akustiset ominaisuudet eivät tukahduta keksinnön mukaisesta kaiutinjärjestelystä saatavaa äänentasoa. Edullisesti toinen äänitie 113 johdetaan avaumaan päätelaitteen siitä päästä, johon päätelaitteen keksinnön mukainen kaiutinjärjestely on sijoitettu. Tällä
- 35

- tavoin suunnitellun toisen äänitien avulla päätelaitteesta saatava ääni saadaan poistumaan päätelaitteen pituusakselin suuntaisesti. Erittäin edullinen vaikutus äänenrasoon saadaan aikaiseksi silloin, kun keksintöä hyödyntävä päätelaite sijoitetaan jollekin riittävän vaakasuoralle pinnalle. Tällöin voidaan mainittua pintaa käyttää hyväksi äänensuuntauspintana ohjaamalla toisesta äänitiestä 113 tulevat ääniaallot heijastumaan mainitusta pinnasta kohden päätelaitteen käyttäjää. Keksinnön mukaisella kaiutinjärjestelyllä on saavutettavissa äänenpaine 100 dB 5 cm:n etäisyydellä laitteesta. Keksinnön mukaista kaiutinjärjestelyä voidaan siis hyödyntää kaiutintoimintaisena laitteena.
- 10 Kuvassa 1 on nähtävissä myös varsinainen kaiutinelementti 151 siihen liittyvine muine osineen. Päätelaitteen runkoon 100 on tehty kuvassa 1 näkymätön, oleellisesti muodoltaan pyöreä sylinterimäinen ontelo, jota jäljempänä kutsutaan ensimmäiseksi onteloksi, kaiutinvälineitä varten. Kaiutinvälineet käsittävät edullisesti kaiutinelementin 151 ja siihen liittyviä muita rakenneosia. Kaiutinelementille 151 varattu ensimmäinen ontelo sijaitsee edellä kuvatun toisen ontelon 110 kanssa oleellisesti samassa tasossa laitteen sivusuunnassa nähtynä. Keksinnön mukaisen kaiutinjärjestelyn avulla päätelaitteen paksuutta ei tarvitse kasvattaa päätelaitteelle asetettujen pöly- ja vesitiiviysvaatimuksien vuoksi. Kaiutinelementti 151 asennetaan ensimmäiseen onteloon siten, että sen ääntä tuottavan pinnan ja ensimmäisen ontelon pohjan väliin jää äänentoistollisesti sovelias vapaa ilmatila. Kaiutinelementin 151 kanssa ensimmäiseen onteloon asennetaan edullisesti myös tiivisterengas 152 ja vaimennin 153. Tiivisterengas 152 saadaan aikaan kaiutinelementin 151 etupuolisen ontelon akustinen eristys kaiutinelementin 151 takapuolisesta akustisesti viritetystä ilmatilasta. Tiivistyslevyn 160 avulla saadaan kaiutinelementin 151 takapuolinen ilmatila tiivistettyä päätelaitteen muusta sisätilavuudesta ja näin ollen viritettyä akustisesti. Vaimennimen 153 avulla kaiutinelementti 151 saadaan pysymään halutulla paikalla ensimmäisessä ontelossa, ja samalla vaimennin 153 toimii mekaanisena vaimentimena. Tiivistyslevy 160 suojaa kaiutinelementtiä 151 myös mekaanisilta vaurioilta.
- 30 Kuvassa 2 on esitetty tarkemmin kuvan 1 päätelaitteen rungon 100 sitä päätä, jossa keksinnön mukaista kaiutinjärjestelyä on hyödynnetty. Viitteellä 110 esitetään järjestelyyn kuuluvaa toista onteloa. Viiteen 150 karkoviivoilla esitetään ensimmäistä onteloa, johon varsinaiset kaiutinvälineet sijoitetaan. Tämä ensimmäinen ontelo 150 avautuu kuvassa 2 esitetyssä päätelaitteen rungon 100 kuvassa 2 näkymättömälle takapuolelle. Ensimmäisestä ontelosta 150, sen pohjan ja kaiutinelementin 151 ääntä tuottavan pinnan väliin muodostetusta vapaasta ilmatilasta, johtaa avoin ensimmäi-
- 35

nen äänitie 111 toiseen onteloon siinä olevan oleellisesti ympyrämäisen olakkeen 114 yläpuolelle. Mainitun olakkeen 114 alapuolelta johtaa toinen äänitie 113 päätelaitteen ulkopuolelle. Tämän toisen äänitien 113 kautta kaiutinelementillä 151 alkuaan synnytyt ääninaallot johdetaan päätelaitteen ulkopuolelle. Toiseen onteloon 110 on tehty myös asemointikolo 112. Sen avulla voidaan edullisesti helpottaa keksinnön mukaiseen kaiutinjärjestelyyn kuuluvan kiinnityslevyn 120 asennointia oikeaan asentoon toisessa ontelossa 110.

Keksinnöllisen ajatuksen kannalta on huomattavaa, että päätelaitteen runkoon 100 tehty toinen ontelo 110 ja ensimmäinen ontelo 150 avautuvat eripuolille päätelaitteen runkoa 100. Tällöin keksinnön mukainen rakenne helpottaa kaiutinelementin takailmatilan ja etuilmatilän akustista eristystä. Nyt kumpikin onteloista voidaan mitoittaa erikseen haluttujen äänentoistollisten ominaisuuksien ja/tai tiiviysvaatimusten mukaan. Kuvassa 2 esitetyt onteloiden mittasuhteet on tarkoitettu ainoastaan havainnollistamaan mainittujen onteloiden keskinäistä sijoittelua eräällä esimerkinomaisella tavalla. Periaatteessa ontelot voivat avautua myös samalle puolelle runkoa, jolloin vesitiivistys olisi helpompaa, koska kansiosan 140 tekemää tiivistystä ei tarvita, mutta akustisesti rakenne on ongelmallisempi toteuttaa kuin esitetty toinen vaihtoehtoinen sijoittelu.

Kuvassa 2 päätelaitteen sivusuunnassa tehty leikkaukset A-B ja C-D selittää tarkemmin kuvien 4 ja 5 selityksen yhteydessä.

Kuvissa 3a, 3b ja 3c on esitetty keksinnön mukainen kiinnityslevy 120 tarkemmin. Kiinnityslevyä 120 on edullista käyttää kahdesta syystä. Ensiksikin pölyn- ja vedenerotuskalvo 125 voidaan edullisesti kiinnittää kiinnityslevyyn 120 asennettaessa erotuskalvo 125 toisessa ontelossa 110 olevaan olakkeeseen 114. Erotuskalvon 125 kiinnittämisessä olakkeeseen 114 voidaan käyttää esimerkiksi liimaa.

Keksinnön mukaisessa kaiutinjärjestelyssä kiinnityslevyä 120 voidaan hyödyntää myös toisella tavalla. Kiinnityslevy 120 muotoillaan siten, että sen keskelle syntyy oleellisesti ympyränmuotoinen aukko 122. Aukon 122 koolla ja paikalla voidaan ohjata ensimmäiseltä äänitieltä 111 tulevan äänen aiheuttamat painevaihtelut kohden erotuskalvoa 125. Painevaihteluiden ohjausta aukkoon 122 tehostetaan muotoilemalla kiinnityslevyn 120 yläpinnalle, jolla tässä tapauksessa tarkoitetaan sitä pintaa, joka valmiiksi kootussa rakenteessa on lähempänä tiivistysosaa 130, äänikanava 121, joka johtaa ensimmäiseltä äänitieltä 111 aukon 122 ympärille. Äänikanavan 121 oikea asennointi varmistetaan ulokkeella 123, joka kiinnityslevyn 120 asennuksen yhteydessä sovitetaan laitteen rungossa 100 olevaan asemointikoloon 112.

Kuvassa 3c on esitetty leikkauskuva kuvassa 3a esitetystä leikkauksessa E-F. Kuvassa 3c nähdään, että kiinnityslevy 120 on alapinnaltaan 126 muotoiltu koveraksi aukon 122 ympäriltä. Erotuskalvo 125 kiinnitetään edullisesti liimalla kiinnityslevyn 120 alapinnan 126 ulkoreunoihin. Liimaa on edullisesti erotuskalvon 125 reunaosalla ainakin sillä pinnalla, joka tulee kiinnityslevyä 120 vasten. Kun kiinnityslevy 120 painetaan tiiviisti erotuskalvon 125 liimapintaa vastaan, se auttaa pitämään kalvoa paikoillaan silloin, kun erotuskalvon 125 pintaan kohdistuu vesipaine. Lisäksi liimapinta helpottaa asennusvaihetta sekä toimii myös akustisena tiivisteenä. Liimaa on edullisesti myös erotuskalvon 125 toisella puolella, jotta saavutetaan vesitiiviys, kun erotuskalvo 125 asennetaan olakkeeseen 114. Kansilevyn 140 avulla painetaan kiinnityslevy 120 tiiviisti vasten olaketta 114. Tämä järjestely varmistaa rakenteen vesitiiviyyden käyttötilanteessa, jolloin vesipaine kohdistuu erotuskalvoon 125 toisen osaontelon 110B puolelta.

Tällä kiinnitystavalla erotuskalvo 125 voi kuitenkin värähdellä vapaasti kumpaankin suuntaan kuvassa 3c esitetyn lepoasentonsa ympärillä. Mainittu erotuskalvo 125 voi siis toimia yhtä aikaa sekä erotusvälineenä, jolla estetään pölyn ja veden eteneminen kohden kaiuttimelementtiä 151, että äänentuottovälineenä, kun se värähtelee kaiuttimelementiltä 151 äänikanavan 121 ja aukon 122 kautta tulevien ääniaaltojen tahdissa.

Kuvassa 4 on esitetty esimerkinomaisesti, miten kiinnityslevy 120 siihen liitettyine erotuskalvoineen 125 sijoitetaan päätelaitteen rungon 100 yhteyteen. Kiinnityslevy 120 asetetaan rungossa 100 olevaan oleellisesti ympyränmuotoiseen toiseen onteloon 110. Kiinnityslevyn 120 alapinnalle 126 on edullisesti jo aiemmin liitetty erotuskalvo 125. Kiinnityslevy 120 ja erotuskalvo 125 tukeutuvat ja kiinnittyvät toisessa ontelossa 110 olevaan ja sitä ympyränmuotoisesti kiertävään olakkeeseen 114 esimerkiksi liimalla. Tällä tavoin asetettuna kiinnityslevy 120 ja erotuskalvo 125 muodostavat pöly- ja vesitiiviin erotusvälineen toiseen onteloon 110. Toinen ontelo 110 saadaan näin myös jaettua kahteen osaonteloon erotuskalvolla 125. Ensimmäinen osaontelo 110A on yhteydessä varsinaisen kaiuttimelementin 151 asennukseen käytettyyn ensimmäiseen onteloon äänikanavan 121 ja ensimmäisen äänitien 111 kautta. Toisesta osaontelosta 110B avautuu vapaa toinen äänitie 113 päätelaitteen ulkopuolelle.

Erotuskalvo 125 toimii myös keksinnön mukaisessa päätelaitteessa akustisena elementtinä. Erotuskalvo 125 pääsee värähtelemään vapaasti lepoasentonsa ympärillä kiinnityslevyn 120 alapinnan 126 muotoilun takia. Ensimmäisen osaontelon 110A

ja toisen osaontelon 110B kko ja muotoilu vaikuttavat toisen äänitien 113 kautta päätelaitteesta saatavaan äänentagoon sekä taajuuskaistaan.

5 Kuvassa 4 on esitetty myös kiinnityslevyn 120 sen yläpuolelta tiivistävä tiivistysosa 130. Ulompina päätelaitteen kuorenosina on esitetty tiivistysosaa 130 tukeva kansiosa 140 ja tiivistelevy 160, jolla suljetaan kaiutinelementin 151 takana oleva ilma-tila. Kun nämä mainitut päätelaitteessa olevaan kaiutinjärjestelyyn kuuluvat osat on yhdistetty toisiinsa, on saatu muodostettua pöly- ja vesitiivisrakenne, jossa pölyn ja veden eteneminen ei ole mahdollista toista osaonteloa 110B pitemmälle.

10 Kuvassa 5 on esitetty esimerkinomaisesti, miten keksinnön mukaisessa järjestelyssä kaiutinelementti 151 sijoitetaan päätelaitteen rungon 100 yhteyteen valmistettuun ensimmäiseen onteloon 150, joka on perusrakenteeltaan edullisesti pyöreä sylinteri. Ennen kaiutinelementin 151 asettamista ensimmäiseen onteloon 150 sinne asetetaan tiivisterengas 152, joka asetetaan ensimmäiseen onteloon 150 muotoiltua oleellisesti
15 ympyränmuotoista olaketta 154 vasten. Kaiutinelementti 151 sijoitetaan seuraavaksi tätä tiivisterengasta 152 vasten. Olakkeen 154 paikan avulla määrätään ensimmäisen ontelon 150 yläosaan kaiutinelementin 151 ja laitteen rungon 100 väliin jäävän vapaan tilan suuruus. Tämä vapaa tila voidaan näin ollen vapaasti mitoittaa haluttujen akustisten ominaisuuksien mukaan. Kaiutinelementin 151 alle asetetaan edullisesti kimmoisasta materiaalista tehty vaimennin 153, joka tukee kaiutinelementtiä tiivistyslevyä 160 vasten. Vaimennimen 153 materiaalilla ja sen paksuudella
20 voidaan edullisesti vaikuttaa myös keksinnön mukaisen kaiutinjärjestelyn mekaaniisiin värähtelyihin.

Ontelo 150 on mitoitettu siten, että sen yläosaan jää akustisesti halutun muotoinen ja kokoinen vapaa tila sen jälkeen, kun kaiutinelementti 151 on asennettu paik-
25 koilleen. Tästä vapaasta tilasta avautuu ensimmäinen äänitie 111 kohden toista onteloa 110. Kaiutinelementin 151 ottamat ääniaallot johdetaan tämän äänitien 111 kautta toiseen onteloon 110 ja siellä kohden eronuskalvoa 125. Eronuskalvo on mitoitettu siten, että sen avulla saadaan aikaan haluttu äänentaso toisessa äänitiessä 113, josta ääniaallot purkautuvat päätelaitteen ulkopuolelle.

30 Kuvassa 5 on esitetty myös kansiosa 140, jota hyödynnetään toisen ontelon 110 tiivistyksessä.

Kuvissa 1-5 on esitetty vain keksinnön mukaisen järjestelyn periaatteellisia osia. Niinpä laitteeseen, jossa keksinnön mukaista kaiutinjärjestelyä sovelletaan, voi luonnollisesti kuulua myös muita kuvissa esittämättömiä osia ja komponentteja.

Kuvat on tarkoitettu esittämään vain niitä keksinnön kannalta oleellisia osia, joiden avulla saadaan toteutettua keksinnön mukainen IP 67 -luokan mukainen pöly- ja vesitiiviys ja yhtäaikainen kaiutintoiminto.

- 5 Keksinnön mukaista kaiutinjärjestelyä voidaan edullisesti soveltaa erilaisten solukoverkkujen päätelaitteiden sekä muiden kannettavien laitteiden yhteydessä. Keksinnön mukainen järjestely ei vaikuta päätelaitteen muihin mekaanisiin tai sähköisiin komponentteihin kuin ainoastaan edellä kuvattuun kaiutinjärjestelyyn. Sähköisen signaalin tuominen varsinaiselle kaiutinelementille sen liittimiin voidaan tehdä millä tahansa tekniikan tason mukaisella tavalla.
- 10 Edellä on kuvattu eräitä keksinnön mukaisia suoritusmuotoja. Keksintö ei rajoitu juuri kuvattuihin suoritusmuotoihin. Esimerkiksi ensimmäisen ja toisen ontelon perusmuoto voi olla jokin muukin kuin esimerkeissä esitetty ympyrämuoto. Keksinnön kannalta on oleellista, että mainitut ontelot voidaan sijoittaa laitteen runkorakenteeseen vierekkäin, jolloin päätelaitteen paksuutta ei tarvitsi kasvattaa. Keksinnöllistä ajatusta voidaan soveltaa lukuisilla tavoilla patenttivaatimusten asettamissa rajoissa.
- 15

C 3

10

Patenttivaatimukset

1. Pöly- ja vesitiiveydeltään IP 67 -luokkaa oleva, kaiutintoimintoon soveltuva akustiikkarakenne, joka käsittää laitteen rungossa (100) sijaitsevat, toisiinsa yhteydessä olevat kaksi erillistä onteloa (110, 150) kaiutinvälineitä (151, 152, 153) ja erotinvälineitä (120, 125, 130, 140) varten, **tunnettu** siitä, että erotinvälineisiin kuuluva erotuskalvo (125) on järjestetty toimimaan samanaikaisesti sekä pölyn että veden erotusvälineenä että äänentuotoelementtinä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen akustiikkarakenne, **tunnettu** siitä, että kaiutinvälineille (151, 152, 153) tarkoitettu ensimmäinen ontelo (150) ja erotinvälineille (120, 125, 130, 140) tarkoitettu toinen ontelo (110) on sijoitettu oleellisesti rinnakkain laitteen runkoon (100), jolloin ontelot (110, 150) on yhdistetty toisiinsa ensimmäisellä äänitellä (111), ja jossa kaiutinjärjestelyssä erotinvälineille tarkoitettua toisesta ontelosta (110) johtaa avoin toinen äänitie (113) laitteen ulkopuolelle.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen akustiikkarakenne, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen ontelon (150) ja toisen ontelon (110) mekaaniset mitoitukset ovat toisistaan riippumattomia hyvän pölyn- ja vedenerotuskyvyn saavuttamiseksi.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen akustiikkarakenne, **tunnettu** siitä, että toinen ontelo (110) on perusmuodoltaan sylinterimäinen ja siinä on oleellisesti ympyrämainen olake (114), jolla jaetaan mainittu toinen ontelo (110) kahteen osaonteloon, ensimmäisen osaontelo (110A) ja toinen osaontelo (110B), ja jolle olakkeelle (114) erotuskalvo (125) on järjestetty asetettavaksi pöly- ja vesitiivistyksen aikaansaamiseksi laitteen ulkopuolisen ympäristön ja kaiutinvälineiden (151, 152) välille.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen akustiikkarakenne, **tunnettu** siitä, että mainitulle olakkeelle erotuskalvon (125) päälle toiseen osaonteloon (110B) on lisäksi asetettu oleellisesti ympyränmuotoinen kiinnityslevy (120), jossa on aukko (122) kaiutinvälineillä tuotetun ja ensimmäisen äänitien (111) kautta toiseen onteloon (110) ja siellä sen ensimmäiseen osaonteloon (110A) johdetun ääniaallon ohjaamiseksi kohden erotuskalvoa (125).
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen akustiikkarakenne, **tunnettu** siitä, että erotuskalvon (125) se pinta, joka on vasten kiinnityslevyä (120), on ainakin reunaosiltaan varustettu liimalla erotuskalvon (125) liittämiseksi vesitiiviisti kiinnityslevyyn (120).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että myös erotuskalvon (125) toinen pinta ainakin reunaosiltaan on varustettu liimalla erotuskalvon (125) kiinnittämiseksi olakkeeseen (114) vesitiiviisti.
- 5 8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että mainittuun kiinnityslevyyn (120) sille puolelle, joka ei ole erotuskalvoa (125) vasten, on tehty äänikanava (121), jonka leveys on oleellisesti ainakin kiinnityslevyssä (120) olevan aukon (122) halkaisijan suuruinen, ja joka äänikanava (121) ulottuu ainakin mainittuun aukkoon (122).
- 10 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että kiinnityslevy (120) käsittää lisäksi ulokkeen (123), joka on järjestetty asetettavaksi toiseen onteloon (110) tehtyyn asemointikoloon (112) äänikanavan (121) saamiseksi oleellisesti yhdensuuntaiseksi ensimmäisen äänitien (111) kanssa.
- 15 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että mainittu kiinnityslevyn (120) se puoli (126), joka on vasten erotuskalvoa (125), on tehty muodoltaan koveraksi erotuskalvon (125) liikkeen mahdollistamiseksi lepoasentonsa molemmin puolin, ja joka liike on järjestetty tapahtumaan ensimmäiseen osaonteloon (110A) kaiutinvälineiltä saapuvien äänenpaineen vaihtelujen mukaan.
- 20 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että erotuskalvon (125) liike on järjestetty aikaansaamaan äänenpaineen vaihteluita toisessa osaontelossa (110B), josta mainitut äänenpaineen vaihtelut on järjestetty johdettaviksi toisen äänitien (113) kautta laitteen ulkopuolelle.
- 25 12. Patenttivaatimuksen 9 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että se käsittää lisäksi laitteen runkoa (100) ja kiinnityslevyä (120) vasten olevan tiivistysosan (130) sekä mainittua tiivistysosaa (130) vasten tulevan kansiosan (140), jotka on järjestetty painamaan kiinnityslevyyn (120) tukeutuva erotuskalvo (125) vasten olaketta (114) toisen ontelon (110) sulkemiseksi pöly- ja vesitiiviisti.
- 30 13. Patenttivaatimuksen 2 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että ensimmäinen ontelo (150) on perusmuodoltaan sylinterimäinen ja siinä on oleellisesti ympyrämainen olake (154), jolla jaetaan mainittu ensimmäinen ontelo (150) kahteen osaan ja jolle olakkeelle (154) on järjestetty asetettavaksi tiivistysrengas (152) ja sen päälle kaiutinelementti (151) kaiuttimen etupuolisen ja takapuolisen ilmatilavuuden erottamiseksi toisistaan.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että mainittu olake (154) on asetettu sellaiseen kohtaan ensimmäistä onteloa (150), että saadaan aikaiseksi äänen tuoton kannalta sovelias vapaa ilmatila kaiuttimelementin (151) ja ensimmäisen ontelon (150) pohjan väliin ja että tästä vapaasta ilmatilasta on järjestetty avautumaan ensimmäinen äänilähtö (111) erotusvälineille tarkoitettuun toiseen onteloon (110).

15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että se käsittää lisäksi vaimentimen (153) ja tiivistyslevyn (160) kaiuttimelementin (151) tukemiseksi laitteen runkoon (100).

10 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että mainittu vaimennin (153) on järjestetty vaikuttamaan akustiikkarakenteen akustisiin ominaisuuksiin.

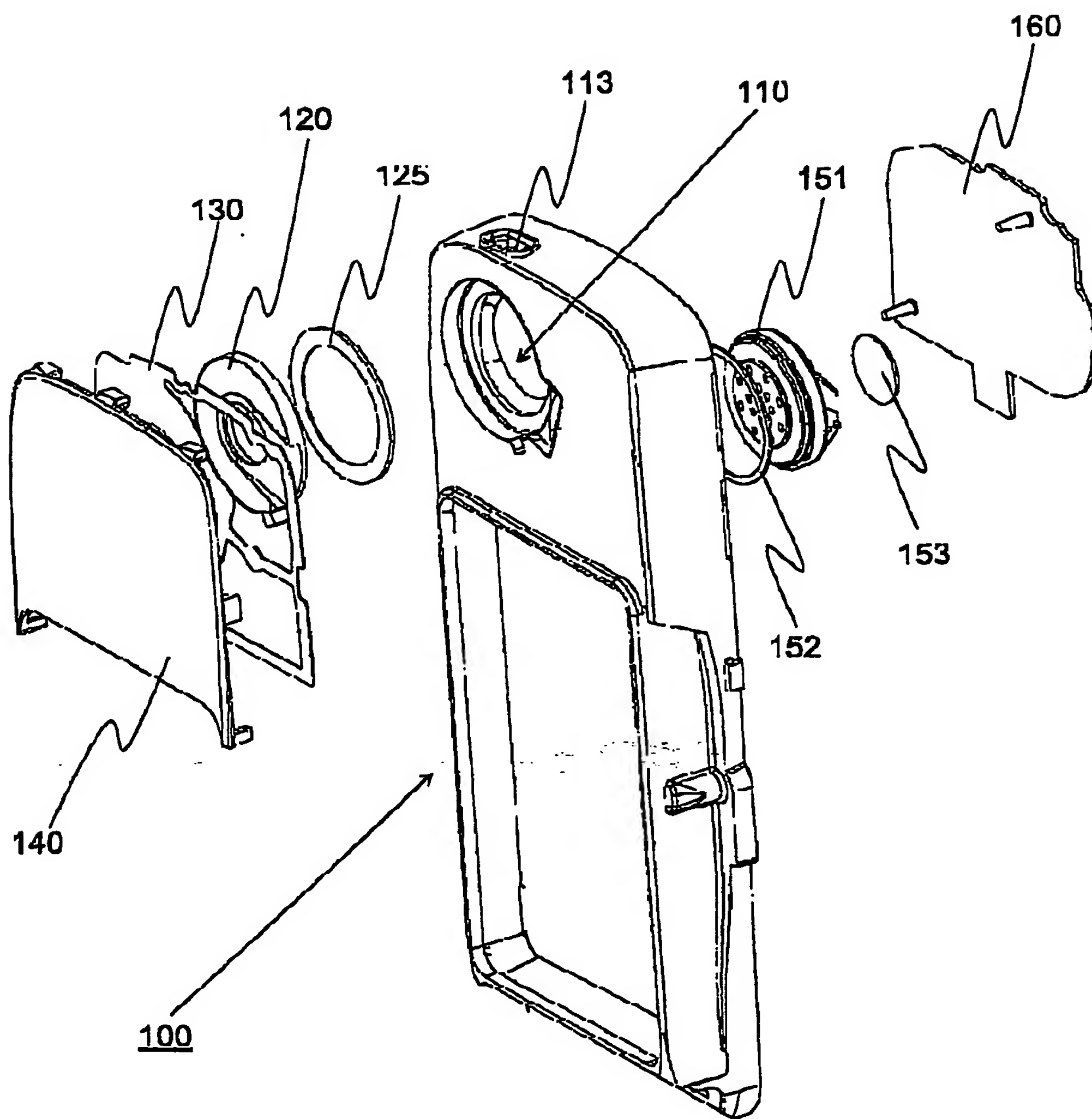
15 17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen akustiikkarakenne, tunnettu siitä, että mainittu laite on yksi seuraavista: solukko-verkon päätelaite, pikapuhelin, robottipuhelin, kannettava audiolaitte tai radiovastaanotin.

C 5

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on IP 67 -suojausluokan mukainen akustiikkarakenne, jota voidaan käyttää kaiutintoiminnon aikaansaamiseksi (hands free) esim. solukkonverkon päätelaitteissa tai pienissä radiovastaanottimissa. Akustiikkarakenne käsittää laitteen rungossa (100) sijaitsevat, toisiinsa yhteydessä olevat kaksi erillistä ontelon kaiutinvälineitä (151, 152, 153) ja erotinvälineitä (120, 125, 130, 140) varien. Keksinnön mukaisessa kaiutinjärjestelyssä hyödynnetään samanaikaisesti siihen kuuluvaa erotuskalvua (125) sekä pölyn- ja vedenerotuselimenä että äänentuottoelimenä.

Kuva 1

**Fig. 1**

25

2

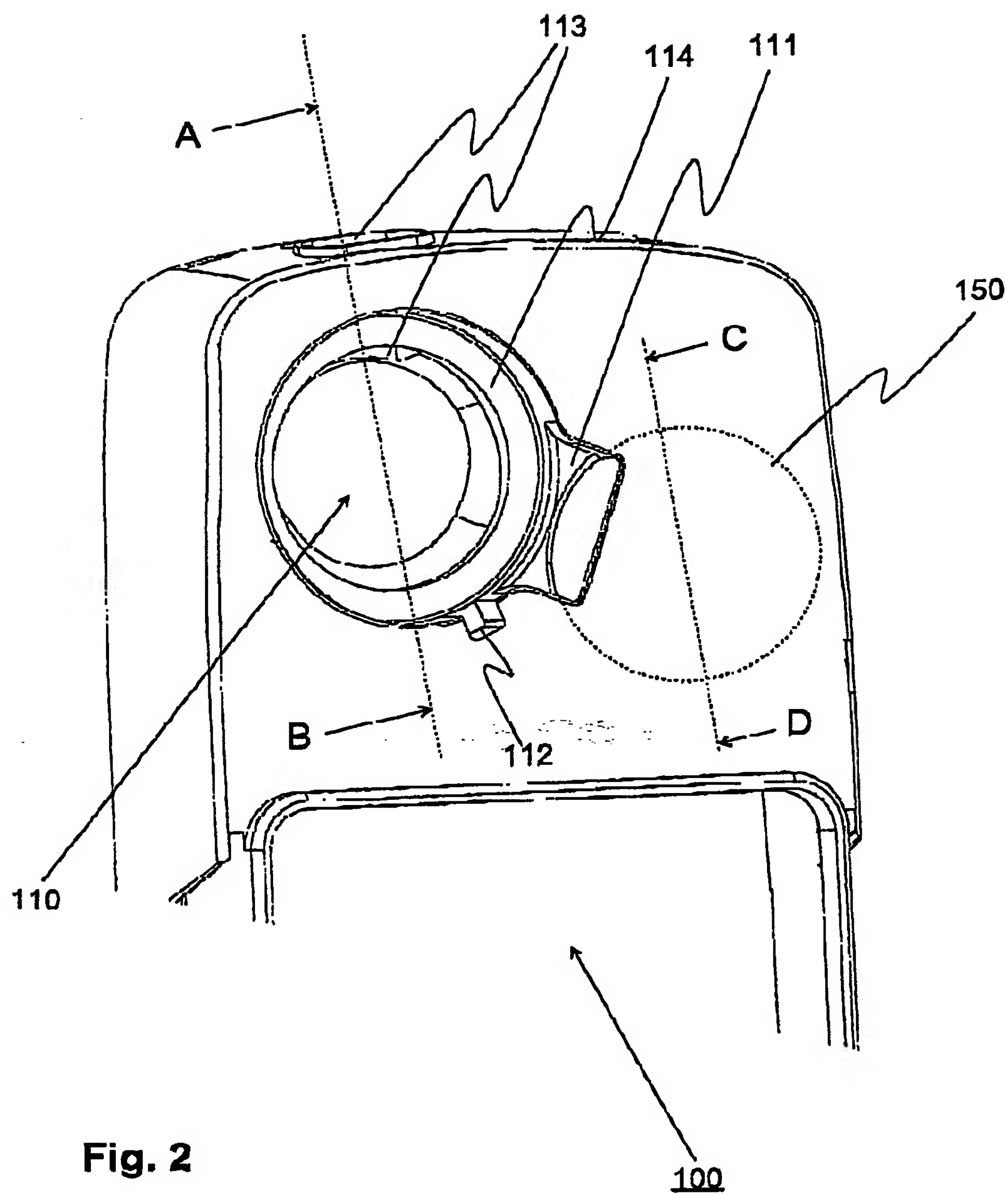
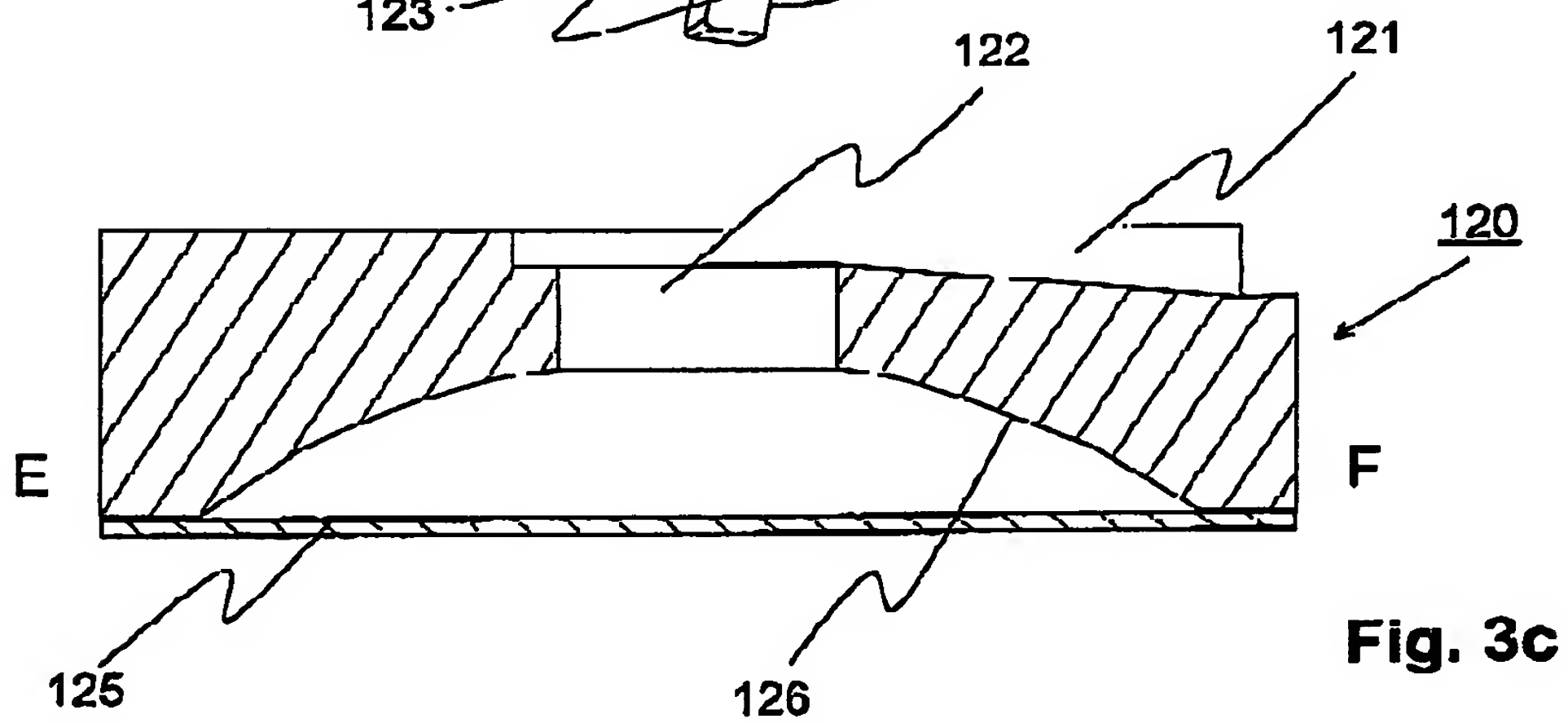
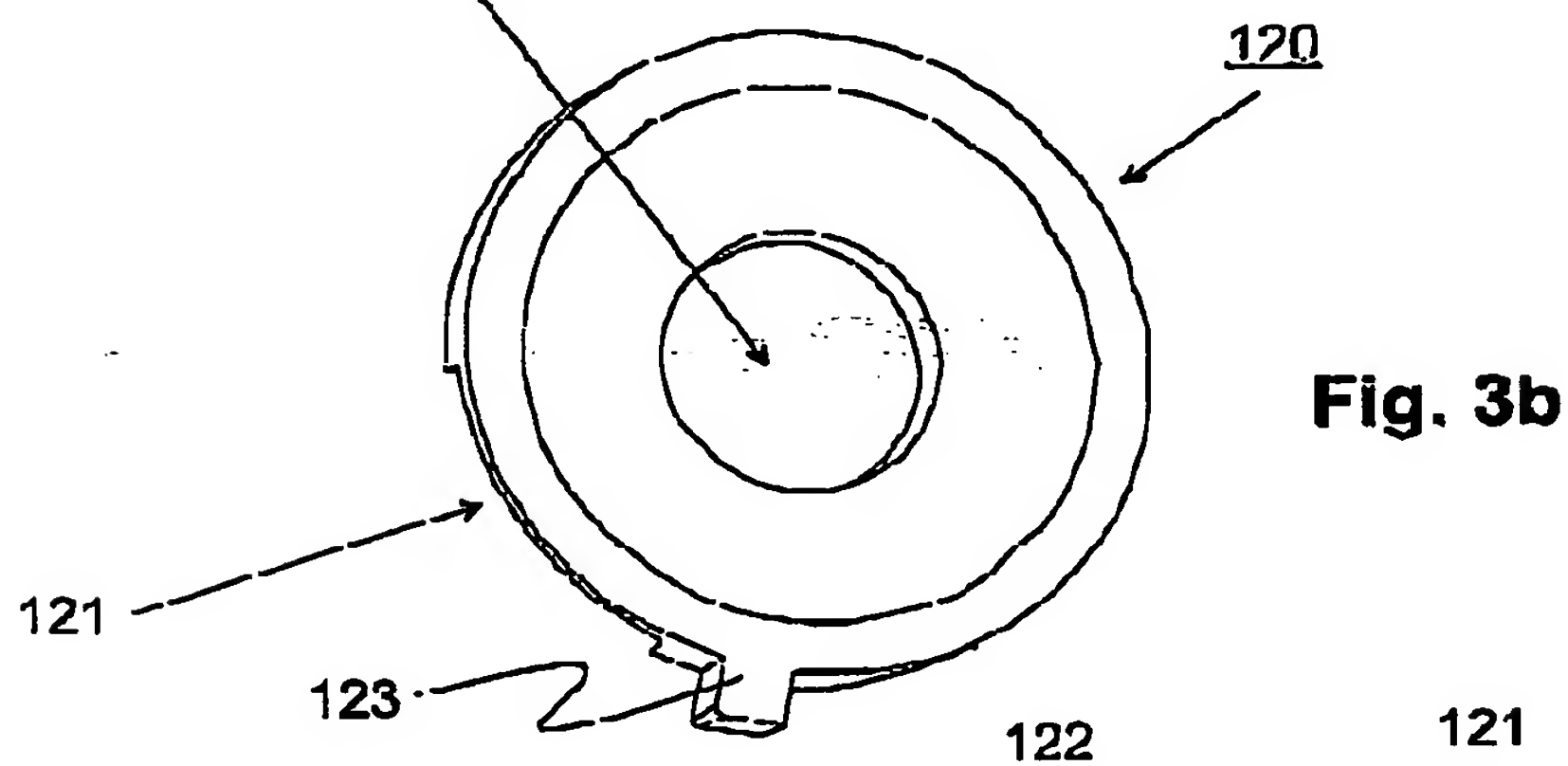
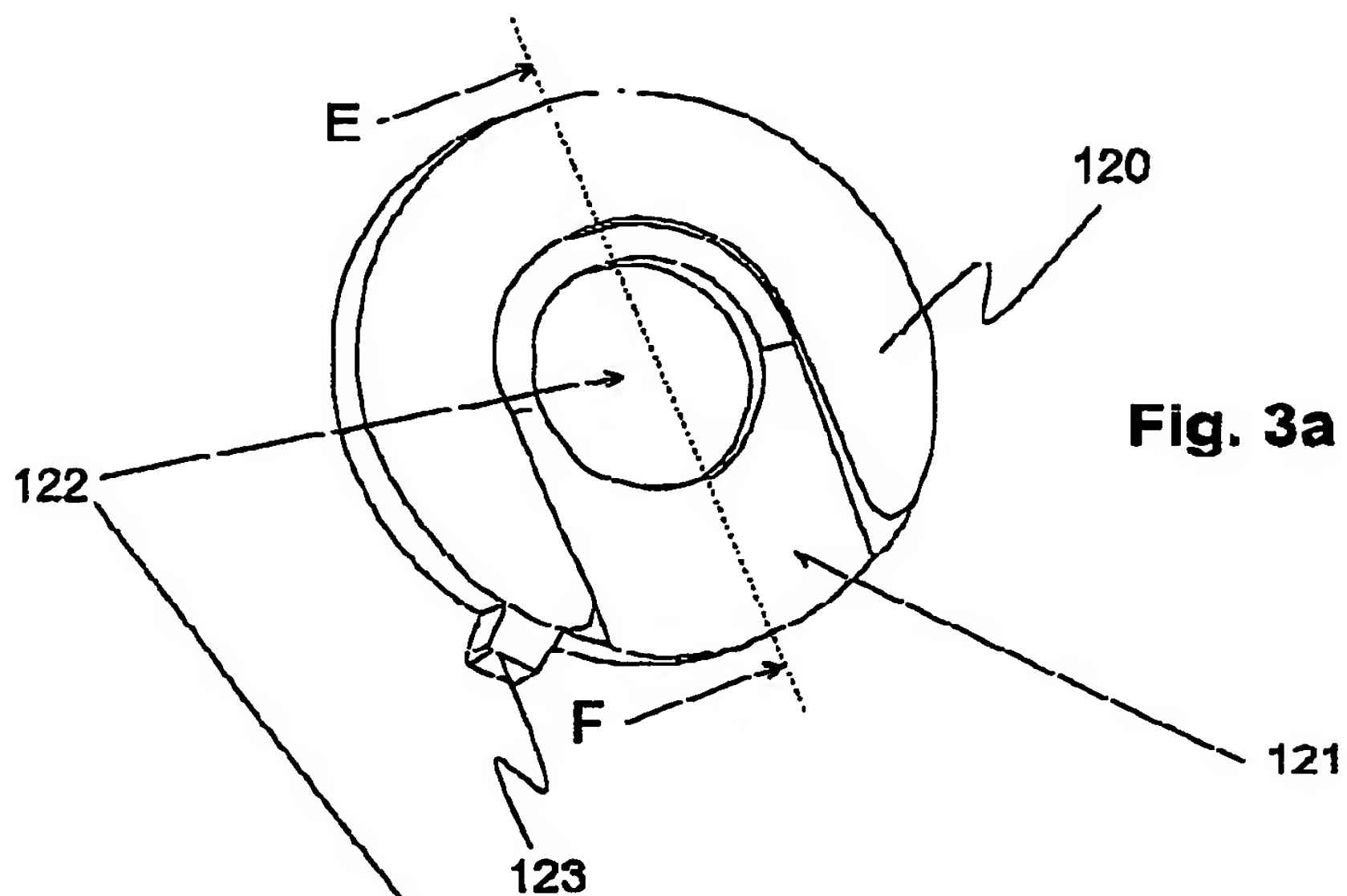


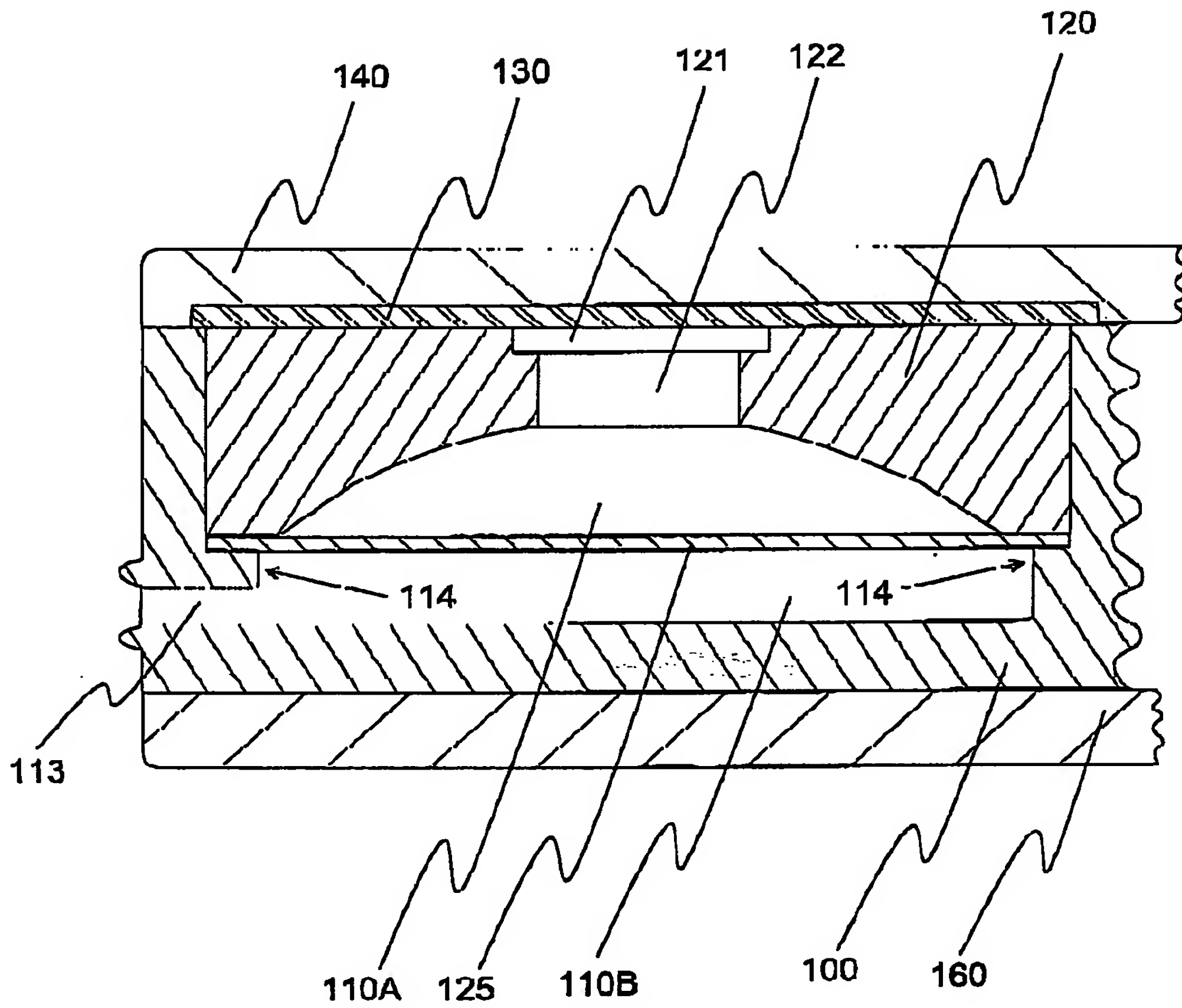
Fig. 2

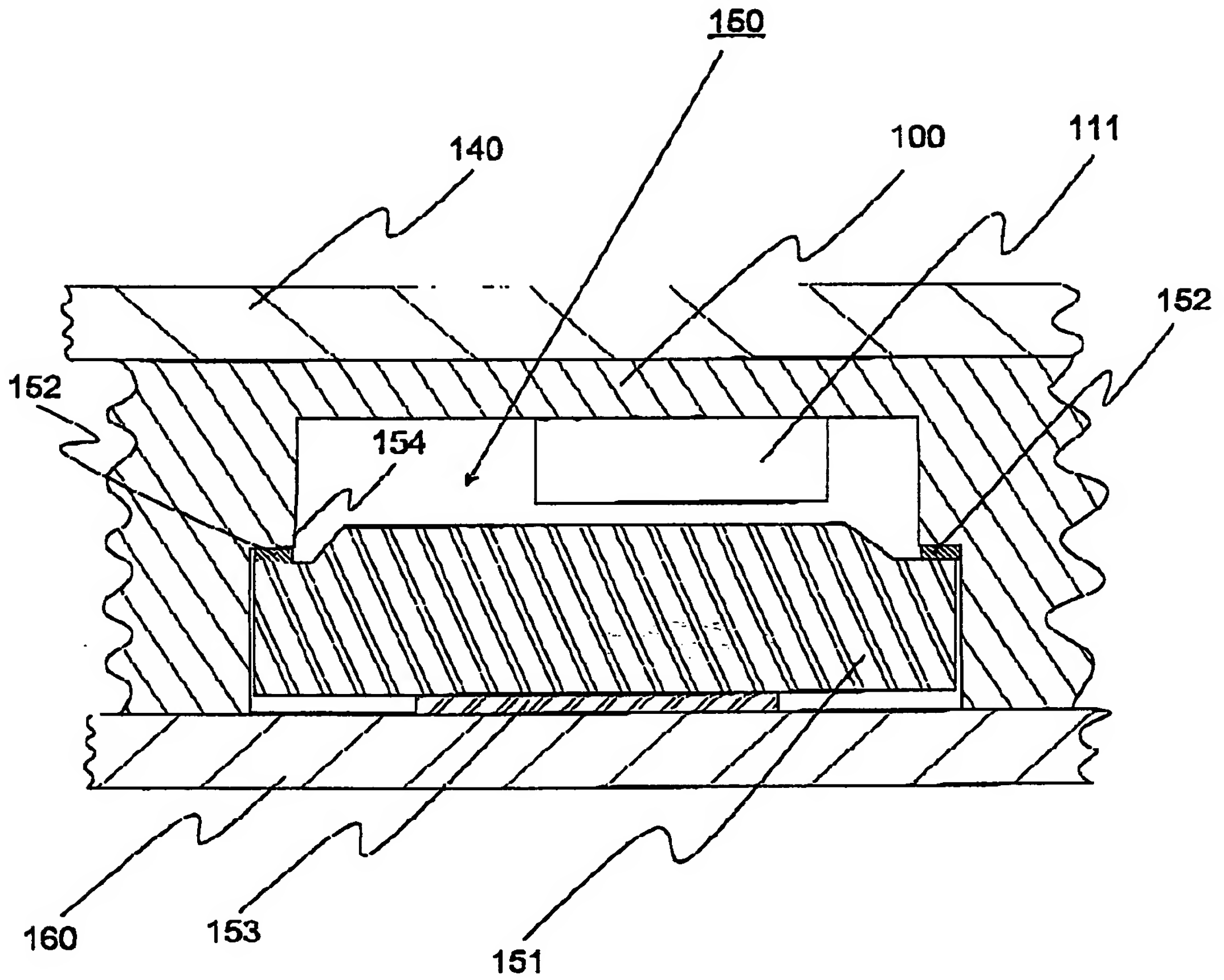
100

L 5

3



**Fig. 4**

**Fig. 5**